

Title	砲家秘函附録測量篇について (数学史の研究)
Author(s)	真島, 秀行
Citation	数理解析研究所講究録 (2008), 1583: 89-98
Issue Date	2008-02
URL	http://hdl.handle.net/2433/81475
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

礫家秘函附録測量篇について

お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科 真島秀行

(MAJIMA, Hideyuki)

Graduate School of Humanities and Sciences, Ochanomizu University

平成 15 年 6 月にお茶の水女子大学附属図書館地下書庫に眠っていた西田明則旧蔵書を発見、その中に『礫家秘函附録 測量篇』があるのを見つけた。これは『国書総目録』などを見ても他の図書館になく調査するのは意義があるだろうと思い、筆者の研究対象としている。平成 18 年 3 月 26 日に日本数学会数学基礎論および歴史分科会で特別講演の機会を得て、これについても少し言及した。その後に行った調査研究でわかったことなどを報告する。

1. 西田明則について

旧所蔵者である西田金吾明則について、岩国市の錦帯橋近くの岩国徴古館に調査に行き、岩国市教育委員会文化財保護課文化保護係の松岡智訓氏、元館長宮田伊津美氏にご協力をいただいた。岩国徴古館で両氏に質問しながら吉川家寄贈資料の藩政史料を見ていると（年の暮に推薦された者に対して褒美を決めたがその内容を書き留めたものとして知られる）『暮沙汰帳』というものの中に西田金吾明則が和算についていろいろ勉強して関流免許皆伝となっていたことを示す資料があった。西田明則について

年来算術相励先年江戸
在勤中師家入門いたし無残得
皆伝猶又父十次郎より測量方
其余預皆伝加之剣術砲術等
得免許拔群成業之筋に対し
身柄老代測量方添家業に被
仰付水役中御心付之外別段
暮々米四斗被遣候

という記事があることは、以前から知られていたが、これは暮沙汰帳の抜書きに当たる『暮沙汰書抜（天保七年から万延元年）』にあった。これと違い『暮沙汰帳（安政 2 年） 益田勇記職中』にはどんな和算の内容を勉強したのかが書いてあった。以下に該当部分を引用する。

安政二年卯歳

『暮沙汰帳』

益田勇記職中

十重次郎倅

西田ノ金吾

右父十次郎測量添家業ニ被仰付
天文曆法推歩等無退転相心懸
候様蒙仰居候ニ付金吾事モ
年来其向修学仕候内先年江戸
駈組付番手被仰付在勤中小普請
組内田弥太郎様方へ致入門算術
相学候処下地稽古モ仕居候事故
於内田家ニモ厚預引立数冊之
御蔵書著書円理表迄無殘致
書写點鼠術球類諸約術測
円術直線三角術弧三角術
求積角術方円括術等の奥儀ニ
到リ候迄関流之算術預伝授皆
伝ヲシテ見題之巻伏題之巻陰題
之巻等被下置候罷帰候テモ測量術
町見術檢地画図引天文曆法
推歩等惣テ曆象孝成并料(マ・数カ)理
精蘊何モ父十次郎ヨリ皆伝相濟
申候劍術之儀桂六左衛門門人ニ御座
候処江戸詰之内三番丁斎藤新太郎
方ニ於イテ劍術致修行御番手
明ニ相成罷帰候節宇野金太郎へ
附添中仙道筋京大坂劍術家
相尋修行イタシ候処帰宅後ハ桂
六左衛門ヨリ流儀筋目錄差出申候
猶又砲術之儀ハ有坂淳蔵門弟ニ
候処累年致修行去寅冬及
免許候処当秋有坂隆介肥後
熊本池部啓太方へ砲術打方ニ

罷趣候処右啓太儀測量砲術
算法至テ熟人ニ相聞申候ニ付隆介へ
致随逐罷趣候処余程引受宜
測量術之珍笠見学仕砲術矢位
算法一々及伝授申候由誠ニ測量
算法ヲ始諸業道拔群心懸厚ク
無比類人物ニ御座候テ殊ニ未タ
年若之事ニ候エハ修行向此上進
歩之驗モ可有之有坂隆介ヨリモ
取持申出候間何卒本人相競
遂修学候様御仕成ノ御吟味
被仰付被下候様ニトノ取持

(以下、「有坂隆介ヨリ取持」、沙汰内容等は略)

これによると、和算については、内田弥太郎家（のマテマテカ塾）に入門し、円理表までも写し、

点竄術、球類諸約術、側円術、直線三角術、弧三角術、求積、角術、方円括術

を学び、見題の巻、伏題の巻、隠題の巻も伝授され関流の皆伝となった。

測量術、町見術、検地、画図引、天文暦法、推歩術、

についても、『暦象孝成』ならびに『数理精蘊』を父から習い皆伝となっていた。また、剣術も目録をもらい、砲術も有坂流免許皆伝の腕前であった。

これらのことと西田明則の以下に示す旧蔵書リストを見比べると確かにそのような和算を学んでいることが再確認できる。（「無」と書いたものは現在は所蔵していないもの）

番号	書名	著者
134	宇宙堂側円初問 乾	
135	廉術変換	安島直円編
136	精要算法諺解続編	三本木良寛編
137A,B	八線表 正弦余弦 上,下	
138	豁術草 二	
139a	点竄徴証基本 天	
139b	点竄徴証基本 地	
141A	溝口流 規矩術図解 初編 上	伊賀 村田光隆門人
141B	溝口流 規矩術図解 初編 中	柳川 吉田重矩著
163	溝口流 規矩術図解 初編 下	盛岡 川井影光訂
142	一辞題開方式省過乗明平方以下定式有無法	剣持章行著
143	灰吹銀	
144	算法円理括裏	加悦傳一郎俊興著
145	観齋先生変数草	三浦知行編
146	線上累円術	五瀬日誠編
147	累円術	五瀬先生草稿
148	円内容累円術	安島直円著
149	算法考草円内交斜容円術	安島直円著
無	太陰年根表	

154	度量便覽	
155	解伏題之法	関孝和編
157	直線三角術(平面三角法)	西田明則述
158	五瀬先生草稿	
159	礪家秘函測量篇附録	
160	矩合枢要	野村逸齋訂補
161	変源手(引?)草	宇宙堂先生門人武田量左衛門定周撰
無	筆算通書	
164A,B	神壁算法解義 卷之三、卷之五	(日下門下の白石長忠著か)
165B	点鼠指南録 卷之二	坂部勇左衛門広胖著 馬場金之丞正督 訂
167	当世塵劫記解	日下貞八郎誠編
無	平式門	
169	算法活問答 後編	藤岡(有か)貞編
170	絳老餘算	松永源弼、山路平主往 校閲
無	絳老餘算算術	
無	絳老梯	
175	紀元曆書諺解卷之十	
176	日躔表	
177	小宮山氏額題	
178	続算学小筭解	藤森臺藏述
無	算法側図詳解	
180A,B	八線表 上正切餘切、下正弦餘弦	
181	算法考三斜之内三円術	安島直円撰術
182	算法考草	安(島)直円編 日下貞八郎蔵書
183	三角内容三斜術	安島直円
184A,B,C,D	曆理図解 自卷一 至卷四	
185、185B	割円八線表上、下	不明
188	算法瑚璉解	藤川義智著
189	算法瑚璉解稿	藤岡有貞編
200	平方零約解	安島直円編
201	南山先生遺稿弧積術解	日下八郎誠閱 門人 内田弥太郎恭編

2. 礫家秘函の編集者、上野俊之丞常足について

「礫家秘函附録 測量篇」の最後に「崎陽 停車園主人識」とあった。停車園というのは、長崎の銀屋町に住んでいた上野俊之丞常足（画家の家系の子として寛政二年三月三日（西暦 1790 年 4 月 17 日）生まれ、嘉永四年八月十七日（西暦 1851 年 9 月 21 日）没、戒名は知新斎潜翁若龍居士、風頭山麓皓台寺後山（高台で風頭公園からすぐのところ）に墓がある。）

彼は、画家の家に生まれ御用時計師の（上野家の親戚の）幸野家を継ぐが、蘭学を学び、砲術・測量術を修得し、その後、焰硝製錬所をつくって、各藩の硝石御用達となった。さらに、1841(天保 12)年頃、オランダ人から日本で初めて写真術を修得し、1848(嘉永元)には、日本に初めてカメラを輸入した。俊之丞が撮影した（といわれる）薩摩藩主島津斉彬の銀板写真は、日本人による現存する最古の写真とされている。しかしこの写真は別物という調査報告がある。蛇足だが、その日が 6 月 1 日であったというので昭和 26 年から 6 月 1 日は写真の日となっている（八幡政男著「上野彦馬：幕末のプロカメラマン」等参照）。

上野俊之丞は自分自身より、日本初の職業写真家、上野彦馬の父として有名である。文献で調べようとすると彦馬の資料が多く、その中に俊之丞のことに言及している部分があるというのがほとんどである。

3. 礫家秘函附録 測量篇について

礫家秘函は、いくつかの図書館にしかなく、しかも、西田明則本の題名の「礫家秘函附録 測量篇」が意味するように附録の位置付けであるものはお茶の水女子大学の和算書が再発見されるまで知られていなかった。附録というのであれば本編が存在するはずである。東北大狩野（測量篇、安政二奥宮正路写一冊）、佐賀県図蓮池鍋島の測量篇、「礫家秘函附録 測量篇」は本編ではなく「礫家秘函附録 測量篇」にほとんど同じである。しかし、それらを仔細に見比べることにより、本編がどのようなものか推察できる。

なお、東北大狩野（測量篇、安政二奥宮正路写一冊）と記録されるものには、所蔵印としては

「荒井恭悟氏の□□□を以て購入セル大学博士狩野亭吉氏旧蔵書」

と捺印してあり、関孝和二百年忌の本朝数学通俗講談会を講演者の一人、元一高校長狩野亭吉氏が所蔵していたものであることがわかる。

最後には、

嘉永三戌年八月中旬得樋口武本写畢之

田所文庫

安政二年乙卯五月上浣借田氏蔵本謄写

奥宮禮

とある。「樋口武」、「奥宮禮」あるいは「奥宮正路」という方々がどういう方かわからない。ただ、「樋口武」と「樋口」姓が出てくると、紅毛測量術を伝えたとされる「樋口（小林）謙貞あるいは権左衛門」を何となく連想するが関係はないだろうか。

4. 「礮家秘函 測量篇」と「礮家秘函附録 測量篇」の内容の違い これらの冒頭、末尾の文章を見比べると違いがある。

「礮家秘函附録 測量篇」の冒頭 渾發術

一 渾發ヲ以テ丁間ヲ測ル事ハ本篇所載ノ大測器ヲ以テ測ル如ク精微ヲ尽ス事能ハスト雖モ時ニ臨ミテ丁間ノ大約ヲ知ント欲ル時ハ簡易ニシテ最モ便利ノ術ナル故ニ砲家ノ欠ク可ラザルー術ナリ但弾着試験等ノ事ニ就テ丁間高低ヲ極メ精密ニ測ンニハ必本編ノ法則ニ拠テ而其真ヲ得ヘシ

東北大学付属図書館狩野文庫『礮家秘函 測量篇』の冒頭 渾發術

一 渾發ヲ以テ丁間ヲ量ル事ハ本篇ニ載ル所ノ大測量ヲ以テ測ルカ如ク精微ヲ尽ス事能ハスト雖モ時ニ臨ミテ丁間ノ大約ヲ知ラント欲スル時ハ簡易ニシテ最モ便利ノ術ナルカ故ニ砲家ノ欠可ラサルルー術ナリ但シ弾着試験等ノ事ニ就テ丁間高低ヲ極メテ精密ニ測ラント為ル時ハ必ス本編ニ準ル大測器ヲ装置シ八線術ヲ以テ測ラサレハ其真ヲ得ル事難カル可シ

ということで、本編においては、大測器の使い方、八線術による計算、が少なくとも書いてあったはずである。従って、西田明則旧蔵書に、「直線三角術」という昔の八線術の解説、三角関数の使い方が書いてあって補足になっている、ことになる。

『礮家秘函附録 測量篇』の末尾

（前略）尚臨時ノ活用ハ術者ノ心ニ存ス 此亦本篇 就テ詳ニ スヘシ

- 一 此篇（略）
- 一 股尺（略）

一 渾發ハ長短妨ナシト雖モ適度アリ長四寸五分規矩ハ銅ト黄銅ヲ以テ五枚襲トシ規脚モ鋼ヲ接続ス
右停車園鑿製スル所ナリ

東北大学付属図書館狩野文庫『礪家秘函 測量篇』の末尾

（前略）尚時ニ臨テノ活用ハ術者ノ意匠ニナル可コトナリ
右試験野ニ於テ彈着ノ曲直遠近ヲ精測スル法及ヒ合図揚物等ノ直高ヲ測ル法ハ測量ノ本篇ニ載テ詳シ

一 此篇（略）

一 股尺（略）

一 渾發ハ長短妨ケナシト雖モ適度ナリ常足常用ノ者ハ長サ四寸五分規矩ハ銅ト黄銅ヲ以テ五枚襲トシ規脚モ之鋼ヲ接続ス

右停車園ニ於テ鑿製セシムル所ナリ此他渚道ノ

□略測器全備ノ欠品アル事ナシ但シ術者ノ便

用ニ供スル而已敢テ買人與フ事許サス

「右試験野ニ於テ彈着ノ曲直遠近ヲ精測スル法及ヒ合図揚物等ノ直高ヲ測ル法ハ測量ノ本篇ニ載テ詳シ」とあるから本編には三角関数を用いて計算してであると推測される。

5. 「礪家秘函附録 測量篇」の中味

冒頭部分と末尾部分を除いた中味の部分をもう少し詳しく見ることにしよう。
東北大学付属図書館狩野文庫『礪家秘函 測量篇』とほとんど差が無く以下のような内容である。

測量術（コンパス（渾發）術）としては、二つあって、定股術と定勾術とがある。定股術とは股尺を一定にして規口を広げたり狭めたりして量る術であり、定勾術とは規口を一定にして股尺を伸縮して量る術である。

規口の測算には二法あって、量法用式とは基準となる規口の規脚で跨いで量ることにより倍数を知り計算する方法で、算法用式とは規口の数値等を与えて計算する方法のことである。

また、目当を挟むやり方としては、正面（家、塀の間口などを量る時）、斜面（家、塀の間口などを（特に長い場合に）量る時）、直立（山、木などを量る時）の三様式がある、

ことが説明され、進退するときは真直ぐな直線路上で動くことなど、使うとき

の注意がいくつか述べられている。

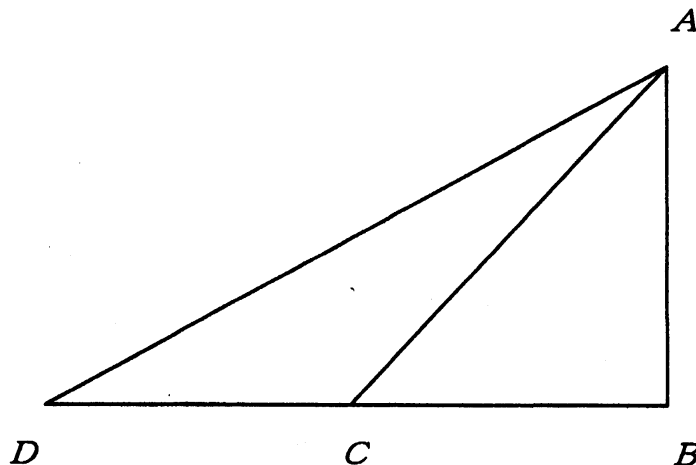
諸種測量術として、

- ・正面術、斜面術、進退術、
- ・直立術 定股、直立術 定勾、好みの丁間に梵天串を立てる量法、(標題が落ちているが) 試験野立之式

がいずれも具体的に数値例を挙げて説明してある。

数学的には、相似三角形の辺の長さの比例関係と、目標物を二地点において見て量った角度から目標物の長さや高さを移動距離とそれぞれの角度に対する正接の値から導く三角関数を用いた次の式の近似式が使われていると読める。但し、下の図において、 $\angle ACB = \theta$ 、 $\angle ADB = \phi$ おいた。

$$BD = CD \frac{\tan \theta}{\tan \theta - \tan \phi}, AB = CD \frac{\tan \theta \tan \phi}{\tan \theta - \tan \phi}$$



6. 礫家秘函全体の構成について

佐賀県立図書館には所蔵の「礫家秘函」(三冊、度尺篇、権衡篇、測量篇)があった。佐賀県立図書館の「礫家秘函 測量篇」は、東北大学が所有する狩野文庫の中のものと同じで、それ自身には巻の番号はどこにもなかった。しかし、他の二冊には巻の番号があった。度尺篇が巻之六、権衡篇が巻之七であった。

さらに、東北大学附属図書館所蔵の斗量篇の冒頭に
「西洋斗量の制度も亦度尺権衡術と同じく各国不同にして (以下略)」
とあるので、度尺篇、権衡篇の後に位置づけられる巻となる、と考えられる。

ほかに東北大学附属図書館所蔵の礫家秘函巻之四十八がある。それは、書名

が「屋恒度篇」というもので「航海類書 その二」の中に入っている。

従って、礮家秘函は、番号付けから五十巻ほどあったはずであるが、どのような構成になっていたか知られていないので、それを明らかにしこの書物の意義を探りたい。(『蘭学史辞典』の「礮家秘函」の項を大森實氏が担当されているが、佐賀県立図書館の「礮家秘函」により記述されたと思われる。「三冊、上野俊之丞著、未刊。本書は度尺篇、測量篇、権衡篇の三篇から成っており、成稿年は不明であるが、文中に「停車園製器局」などの文字があることから天保十年から十五年に至るまでの間にこれら三篇が著されたと思われる。停車園とは、長崎の中島にあった俊之丞の邸宅の称である。」とあり、各篇の項目が上がっている。)

巻1～5、8～47、49以降が不明だが、砲家として心得ておくべきことをいろいろメモしたものの集大成というのが『礮家秘函』なのではないかと推測している。

測量編の本編には、前にも述べたが三角関数による距離の計算が解説されているはずで、数値計算ができるためには、三角関数表、すなわち、当時の八線表が是非とも必要であるので、それも含まれていたと考えられる。この論文の初めに示した西田明則の和算書にあった八線表は二種類（一度を百等分したものと六十等分したもの）あったが、共にそれぞれ上下二巻あったので、『礮家秘函』に収録されているとしても二巻分であろう。

その他にどのようなことが書いてあったと推測されるだろうか。

上野俊之丞は、蘭学を学び、砲術・測量術を修得し、長崎奉行所の御用時計師でもあったが、鉄砲・大砲を扱う砲家にとって必要ないろいろな商品を作り、それらの解説として礮家秘函を書いたということも考えられる。測量篇に出てくるコンパスももちろん製作し販売していた。数箇所「停車園製のものは…」という記述があり、コンパスの略図が描いてある。おそらく、鉄砲・大砲の図も描いて掲載した巻もあるだろう。第48巻のように航海に関することもあることから、方位磁石、羅針盤の図と解説などもあったと推測される。

なお、上野俊之丞はいろいろなものを作ったがエレキテルも作っている。佐賀県立図書館での礮家秘函調査時に多々良友博氏より、武雄鍋島家のことを聞き、数年前の展示会図録を見せてもらった。そこに、上野俊之丞作製のエレキテルがあるということが載っていた。「長崎方控」という藩主が長崎にどんなものを注文して買っていたかを記録したものがあり、そこに書いてあったのである。

謝辞

元東北大学附属図書館（現山形大学附属図書館）の米澤誠氏、岩国市の岩国徴古館の岩国市教育委員会文化財保課文化保護係の松岡智訓氏、元館長宮田伊津美氏、佐賀県立図書館の多々良友博氏には調査にご協力をいただいた。松岡氏は『暮沙汰帳』の該当部分の釈文を送って下さった。ここに記して謝意を表す。

資料出展

『礮家秘函附録 測量篇』、停車園主人識、お茶の水女子大学附属図書館蔵

『測量篇』（安政二奥宮正路写）、狩野文庫、東北大学附属図書館蔵

『礮家秘函 度尺篇、権衡篇、測量篇』（蓮 991-391）、上野常足著、佐賀県立図書館蔵

『航海類書 その二』、旧片平文庫、東北大学附属図書館蔵

『暮沙汰帳』（安政2年 益田勇記職中）、藩政史料（吉川家寄贈資料）、岩国徴古館蔵

参考文献

『上野彦馬：幕末のプロカメラマン』、八幡政男著、長崎、長崎書房、1976年

『長崎洋学史 下巻』、古賀十二郎著、長崎学会編集、長崎文献社、1983年

『和算の贈り物』、和算の贈り物実行委員会編集、東京、文京区教育委員会、2004年12月、36ページ